

## 岩石試料の保水性試験

### － 軟岩の不飽和浸透特性評価（その4） －

岡山大学 正会員 ○小松 満 榊 利博

原子力発電環境整備機構 國丸貴紀

電力中央研究所 正会員 長谷川琢磨

鹿島建設(株) フェロー会員 瀬尾昭治 正会員 栗原啓丞

#### 1. はじめに

高レベル放射性廃棄物の地層処分に係る地質環境調査では、母岩の特性を把握して評価することが重要であるものの、不飽和状態の堆積岩の浸透特性を評価する室内試験法については、明確な基準化に至っていないのが現状である。そこで本報では、前報<sup>1)</sup>に続き、堆積岩の保水性の室内試験手法の確立を目的とし、サイクロメータによる湿潤、乾燥過程でのヒステリシスを考慮した結果について報告する。

#### 2. 測定方法

測定に用いたサイクロメータは METER 社製の水ポテンシャル測定装置 WP4C であり、水蒸気圧と平衡状態にある供試体をチャンバー内に格納し、冷却しながらミラーが結露した時点の水蒸気圧を計測することにより、供試体のサクションを求めらるものである。なお、測定範囲はカタログ値で 0.1～300MPa と示されている。

供試体は神奈川県横須賀市の葉山二次堆積物、葉山層群、三浦層群からそれぞれ採取した概ね飽和状態に近い堆積岩のボーリングコア試料を用い、写真-1 に示す φ30mm 振動用コアドリル、ロータリーハンドソーで切削し、さらにサンダーを用いて写真-2 のような厚さ 8～9mm 程度の円柱状に成形した。

供試体の物理特性を表-1 に示す。なお、土粒子密度は切削屑を用いて別途測定した値を示した。また、その他の値はそれぞれ 3 つの供試体の平均値としてまとめた。ここで、三浦層群の初期飽和度の値が 100%を超えているが、土粒子密度及び供試体の体積の測定誤差に起因しているものと考えられる。測定に当たっては、各供試体を風乾により体積含水率を減少させた後、一定期間養生後に測定する段階を繰り返す排水過程と、炉乾燥後少量の水分を注射器で供試体表面に滴下した上で一定期間養生後に測定する段階を繰り返す浸潤過程の測定を連続して実施した。



写真-1 コアドリル

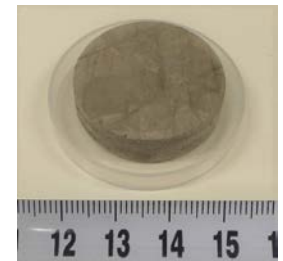


写真-2 成形後の供試体

表-1 供試体の物理特性等

岩種	採取深度	土粒子密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	乾燥密度 $\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> )	初期含水比 $w$ (%)	間隙率 $n$ (%)	初期飽和度 $S_r$ (%)
葉山二次堆積物	YDP-4 孔, 128.00-128.69m	2.521	1.674	19.37	33.6	96.4
葉山層群	YDP-4 孔, 561.45-561.50m	2.354	1.568	20.54	33.0	90.7
三浦層群	YDP-3 孔, 150.21-150.24m	2.611	1.698	20.62	34.0	102.9

#### 3. 測定結果

図-1 に測定結果を示す。浸潤過程の飽和に近い領域のデータが一部得られていないものの、3 つの供試体は概ね同様の傾向を示した。また、同じ体積含水率の値に対して浸潤過程よりも排水過程のポテ

キーワード：堆積岩、保水性、サイクロメータ、体積含水率

連絡先：〒700-8530 岡山市北区津島中 3-1-1 岡山大学 TEL 086-251-8160

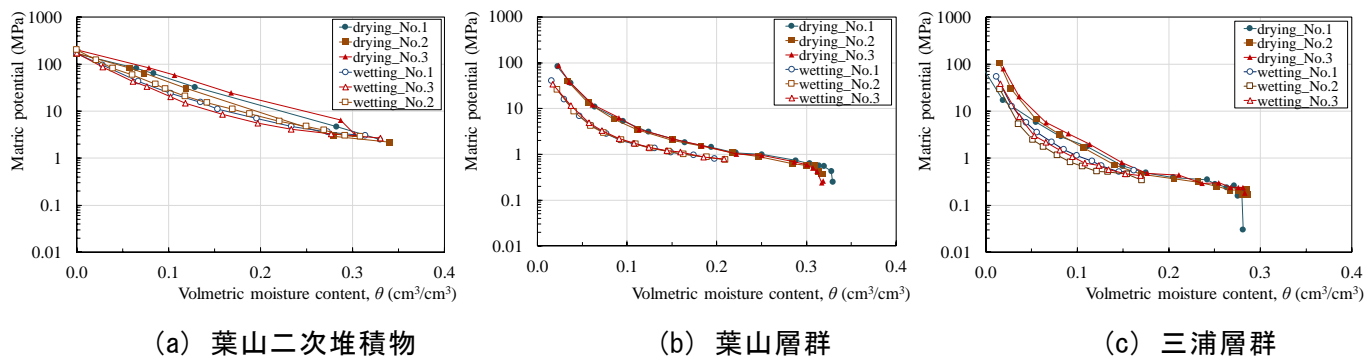


図-1 測定結果

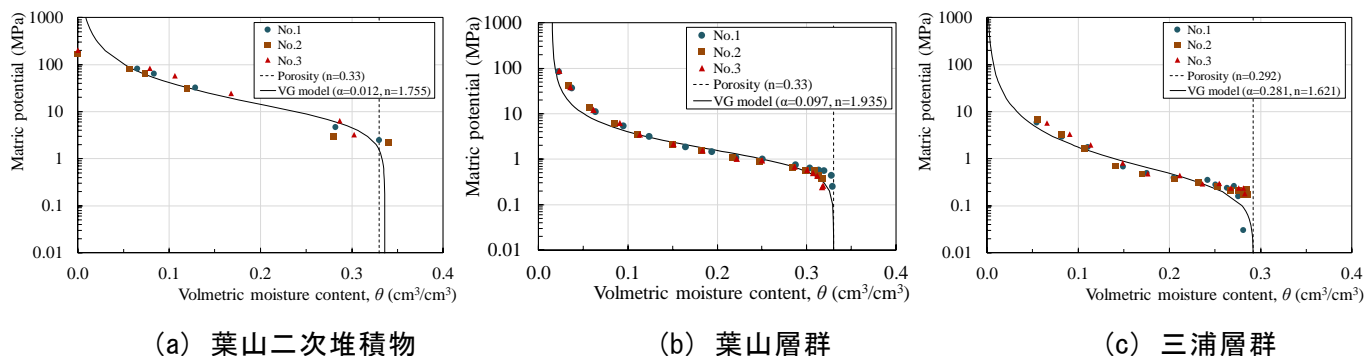


図-2 VGモデルの同定結果（排水過程）

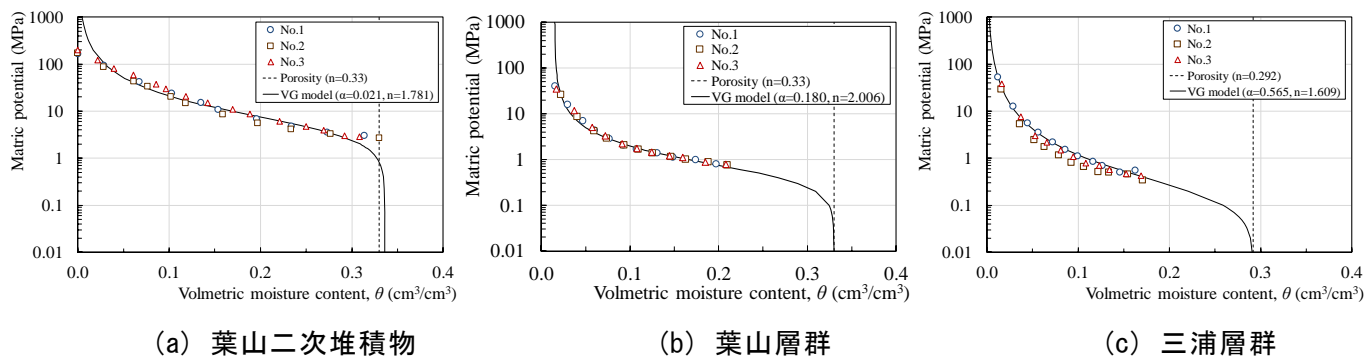


図-3 VGモデルの同定結果（浸潤過程）

ンシャルの方が概ね大きくなるヒステリシスを示した。また、岩種による違いも見受けられる。

次に、得られた排水過程及び浸潤過程のそれぞれの水分特性曲線に対して VG モデル<sup>2)</sup>で同定した結果を図-2 及び図-3 にそれぞれ示す。排水過程の飽和に近い領域で測定結果がややモデルから乖離する状況となっているものの、測定結果を概ね定量的に示せているものと判断できる。

#### 4. まとめ

堆積岩の保水性の室内試験手法の確立を目的とし、サイクロメータを用いてヒステリシスを考慮したデータの取得方法について検討した結果、浸潤過程よりも排水過程のポテンシャルが大きくなるヒステリシスを確認した。今後の課題としては、他の保水性試験方法（例えば遠心法等）の測定結果を追加することで測定結果の信頼性を高めることが挙げられる。

#### 参考文献

- 1) 小松 満, 榊 利博, 國丸貴紀, 長谷川琢磨, 瀬尾昭治, 栗原啓丞: 岩石試料の保水性試験—軟岩の不飽和浸透特性評価(その2)—, 土木学会全国大会第76回年次学術講演会, CS12-20, 2021.
- 2) van Genuchten, M.Th.: A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils, Soil Science Society of America Journal, vol. 44, No.5, pp.892–898, 1980.